

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06302507 A**

(43) Date of publication of application: **28.10.94**

(51) Int. Cl

**H01L 21/027
G03F 7/16**

(21) Application number: **05107724**

(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**

(22) Date of filing: **09.04.93**

(72) Inventor: **KUWABARA KAZUYUKI
ONODERA TOSHIO
OTSUKA HIROSHI**

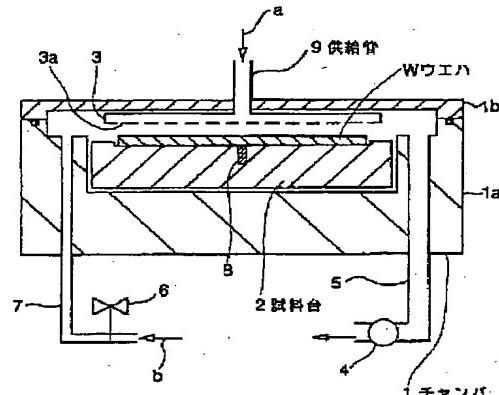
(54) PATTERN FORMATION

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a method for pattern formation which improves adhesion to resist without any damage to wafers.

CONSTITUTION: Resist to be patterned is applied to the previously cleaned surface of a wafer W, and a pattern is formed in the applied resist by lithography. For the surface cleaning, the wafer W is placed on the heater 2 installed in a chamber 1 with which a pipe 9 for feeding surface activation substance (a) communicates. The chamber 1 is then evacuated, and the wafer is heated by the temperature rise of the heater 2 and cleaned. While the chamber 1 is kept evacuated, it is fed with surface activation substance a through the feed pipe 9. The wafer W is thus exposed to the atmosphere of the surface activation substance (a) and activated.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-302507

(43)公開日 平成6年(1994)10月28日

(51)Int.Cl.⁵
H 01 L 21/027
G 03 F 7/16

識別記号 庁内整理番号

7352-4M

F I

H 01 L 21/ 30

3 6 1 A

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-107724

(22)出願日 平成5年(1993)4月9日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 桑原 和幸

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 小野寺 俊雄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 大塚 博

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

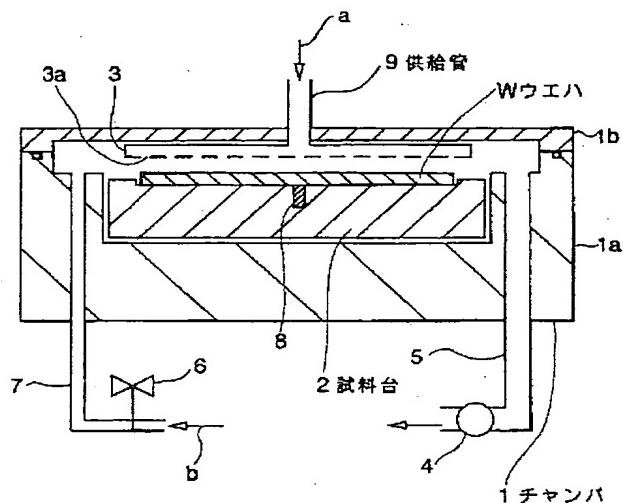
(74)代理人 弁理士 船橋 國則

(54)【発明の名称】 パターン形成方法

(57)【要約】

【目的】 ウエハへダメージを与えることなくレジストとの密着性が向上するパターン形成方法を提供する。

【構成】 予め表面清浄化処理を施したウエハWの表面上にパターン化するレジストを塗布し、塗布したレジストにリソグラフィー技術によりパターンを形成する方法において、上記表面清浄化処理は、表面活性化物質aの供給管9を連通してなるチャンバ1内に設置したヒータ2にウエハWを載置する。そして、チャンバ1内を減圧状態にしてヒータ2の昇温によってウエハWを加熱する清浄化工程を行う。次いで、チャンバ1内を減圧状態に保ち続けると共に、チャンバ1内に供給管9から表面活性化物質aを導入してウエハWを表面活性化物質aの雰囲気に晒す活性化工程を行う。



本発明を実施する一装置例の構成図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め表面清浄化処理を施したウエハの表面にパターン化するレジストを塗布し、塗布したレジストにリソグラフィー技術によりパターンを形成する方法において、

前記表面清浄化処理は、チャンバ内に設置した昇温可能な試料台にウエハを載置する工程と、

前記チャンバ内を減圧状態にすると共に前記試料台を昇温して前記ウエハを加熱する清浄化工程とを行うことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項2】 予め表面清浄化処理を施したウエハの表面にパターン化するレジストを塗布し、塗布したレジストにリソグラフィー技術によりパターンを形成する方法において、

前記表面清浄化処理は、表面活性化物質の供給管を連通してなるチャンバ内に設置した昇温可能な試料台にウエハを載置する工程と、

前記チャンバ内を減圧状態にすると共に前記試料台を昇温して前記ウエハを加熱する清浄化工程と、

前記チャンバ内を減圧状態に保ち続けると共に、当該チャンバ内に前記供給管から表面活性化物質を導入して前記ウエハを表面活性化物質の雰囲気に晒す活性化工程とを行うことを特徴とするパターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置製造のリソグラフィー工程において、パターン化するレジストをウエハの表面に塗布する前に、ウエハの表面に表面清浄化処理を施すパターン形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置製造のリソグラフィー工程においては、パターン化するレジストをウエハの表面に塗布する前に、ウエハ表面とレジストとの密着性を向上させるためウエハ表面の清浄化処理を行っている。レジストの密着性は、例えばウエハの表面に吸着している水分が一因となって劣化することが知られており、これは特にウエハの表面に形成されたSiO₂膜に対してレジストを塗布した際に顕著に現れる。

【0003】 そこでウエハとレジストとの密着性を向上させるために、ホットプレート等によりウエハを加熱するか、あるいはウエハを減圧状態に保つことによってその表面に吸着している水分等の吸着物質を脱離させ、ウエハ表面の清浄化を図っている。また、さらに完全な吸着物質の脱離を行いかつレジストとウエハ表面との密着性を向上させるために、上記によるウエハ表面の清浄化の後に表面活性化物質を用いたウエハ表面の活性化を行う場合もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の表面清浄化処理方法には以下のような問題があった。す

なわち、レジストの密着性に大きな影響を及ぼす水分子はウエハ表面に対する吸着力が非常に強い。このため、表面清浄化工程をウエハの加熱によって行う場合には、水分子をウエハ表面から脱離するために高温で長時間の加熱が必要である。しかし、この加熱によってウエハ全体の温度が上昇してしまうので、例えばウエハが加熱による温度差によって膨張あるいは収縮したり、ウエハ表面の酸化が促進されて酸化膜の厚さが変化する等ウエハ自体にダメージが発生する。

【0005】 また、表面清浄化工程をウエハを減圧雰囲気に保つことによって行う場合には、吸着物質の脱離によってウエハ表面から活性化熱が奪われウエハ温度が低下する。ウエハの表面温度が低下すると、吸着物質が吸熱しにくくなり脱離が妨げられる。また、水分子等の吸着力の強い物質程活性化熱が大きいため、ある程度の吸着物質が脱離すると平衡状態を保つて脱離が進行しなくなる。したがって、充分にウエハの表面から水分子を脱離することができない。

【0006】 そして、上記表面清浄化工程の後に表面活性化工程を行う場合には、ウエハを一度大気中に出してから表面活性化物質の雰囲気中にそのウエハを晒している。このため、一旦清浄化されたウエハ表面に再び大気中の水分子等の吸着物質が付着してしまい、ウエハ表面の清浄化が損なわれてしまう。

【0007】 したがって、上記のように充分に清浄化されていないあるいは清浄化が損なわれたウエハの表面に対して活性化工程が行われるため、表面活性化物質が効率良くウエハ表面に置換されず、活性化工程の効果が充分に発揮できなかった。

【0008】 そこで、本発明はウエハへダメージを与えることなく、かつウエハとレジストとの密着性が向上するパターン形成方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために本発明の第1のパターン形成方法は、予め表面清浄化処理を施したウエハの表面にパターン化するレジストを塗布し、塗布したレジストにリソグラフィー技術によりパターンを形成する方法において、上記表面清浄化処理はチャンバ内に設置した昇温可能な試料台にウエハを

載置し、上記チャンバ内を減圧状態にすると共に上記試料台の昇温によって上記ウエハを加熱する清浄化工程を行う。また、本発明の第2のパターン形成方法では、上記表面清浄化処理は、表面活性化物質の供給管を連通してなるチャンバ内に設置した昇温可能な試料台にウエハを載置し、上記チャンバ内を減圧状態にすると共に上記試料台の昇温によって上記ウエハを加熱する清浄化工程を行う。そして上記チャンバ内を減圧状態に保ち続けると共に、当該チャンバ内に上記供給管から表面活性化物質を導入して上記ウエハを表面活性化物質の雰囲気に晒す活性化工程を行う。

【0010】

【作用】先ず、本発明の第1のパターン形成方法によれば、減圧雰囲気の中でウエハを加熱するので、より低い加熱温度でウエハ表面の吸着物質が脱離されるため、加熱によるウエハへのダメージが低減される。また、吸着物質の脱離によってウエハ表面から気化熱が奪われてもウエハの表面温度が低下することはない。したがって、吸着物質へ気化熱が供給され続け、吸着物質の脱離が充分に行われる。

【0011】次いで、本発明の第2のパターン形成方法によれば、チャンバ内に減圧雰囲気中でウエハを加熱し、引き続き同一チャンバ内に表面活性化物質を導入するので、ウエハを大気に晒すことなく清浄化工程と活性化工程とが行われる。したがって、清浄化工程で吸着物質が脱離した清浄な面に活性化工程が施される。

【0012】

【実施例】以下に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は、実施例のパターン形成方法において表面清浄化処理に用いる装置の一例を示した構成図である。図に示すように、上記の装置は上部を開口した箱状の本体1aと本体1aの上部開口を塞ぐ蓋1bとで形成されるチャンバ1を有している、チャンバ1の内部には、ヒータが本体1aの底部分に設置され、このヒーターがウエハWを載置する試料台2になっている。そして、試料台2のウエハW載置面と対向する蓋1bの内側の面には、チャンバ1内に表面活性化物質aを供給するノズル3が設置されている。

【0013】上記チャンバ1の本体1aには、真空排気系4を配置した排気管5と、制御バルブ6を配置したガス導入管7とが連通している。このガス導入管7からは、例えば窒素ガスb等の不活性なガス及び大気がチャンバ1内に導入される。そして、試料台2には温度センサー8が配置され、試料台2の温度を検知して加熱温度を制御できるようになっている。また、ノズル3は試料台2のウエハWを載置する面と同様の形状を持つ面に複数の孔3a, 3a…を穿設した形状になっている。そして、チャンバ1の外側から蓋1bを貫通した供給管9がこのノズル3に連通し、各孔3a, 3a…からチャンバ1内にまんべんなく表面活性化物質aが供給されるようになっている。

【0014】次に本発明のパターン形成方法における表面清浄化処理を、上記構成の装置を用いて行う場合を説明する。先ず、試料台2に処理を行うウエハWを載置し蓋1bを閉じる。そして、真空排気系4の作動によりチャンバ1内のガスを排気し、チャンバ1内を10000Pa以下の減圧状態にする。そして、試料台2によりウエハWを例えば50℃に加熱する。

【0015】次いで、制御バルブ6の制御によりガス導入管7よりチャンバ1内に窒素ガスbを導入する。チャンバ1内において窒素ガスbの分圧が約100Pa以上

になったところで10秒以上ウエハWを保持し、ウエハW表面の清浄化工程を行う。この工程では、ウエハWの加熱温度及びチャンバ1内の減圧状態は、ウエハWにダメージを与えることなく水分子等の吸着分子がウエハWの表面から充分に脱離するような条件に設定することとする。

【0016】その後、ガス導入管7からの窒素ガスbの導入をストップし、チャンバ1内を再び10000Pa以下に排気する。そして、チャンバ1内の排気を続けながら、供給管9から例えばHMD S(ヘキサメチルジシラン)等の表面活性化物質aをチャンバ1内に供給する。この場合、窒素ガス等をキャリアガスをして供給管9から同時に供給する。そして、チャンバ1内において表面活性化物質aの分圧が10Pa以上になったところでウエハWを5秒以上保持し、ウエハW表面の活性化工程を行う。

【0017】上記活性化工程の後、供給管9からの表面活性化物質a及びキャリアガスの供給を停止し、チャンバ1内を10000Pa以下に排気する。次いで、チャンバ1内の排気を停止し、ガス導入管7から窒素ガス、ドライエアあるいは大気をチャンバ1内に導入してチャンバ1内を常圧に戻し、ウエハWの表面清浄化処理を終了する。

【0018】そして、上記のように清浄化処理が施されたウエハWの表面にレジストを塗布し、このレジストに対してパターンを形成する。

【0019】上記のパターン形成方法では、ウエハW表面の清浄化工程において減圧雰囲気の中でウエハWを加熱するので、加熱のみの場合よりも低い加熱温度でウエハW表面に吸着した水分子等の吸着物質が脱離される。したがって、加熱によるウエハへのダメージが低減される。また、吸着物質の脱離によってウエハ表面から気化熱が奪われてもウエハの表面温度が低下することはない。したがって、吸着物質へ気化熱が供給され続け、吸着物質の脱離が充分に行われる。

【0020】さらに、上記ウエハW表面の活性化工程においては、上記の清浄化工程で減圧状態に保たれているチャンバ1内に表面活性化物質aを導入する。このため、清浄化工程と連続してウエハWを大気に晒すことなく活性化工程が行われる。したがって、清浄化した表面に水分等の吸着物質が吸着することなく、効率良くウエハ表面が表面活性化物質で置換され活性化が行われる。

【0021】尚、上記実施例で示したチャンバ1内の圧力及び試料台2によるウエハWの加熱温度はあくまでも一例であり、ウエハWの材料及び表面状態等によって効率良く表面の清浄化及び活性化が行われるように設定することとする。また、上記実施例においては、表面活性化物質aの一例としてHMD Sを用いたが、この表面活性化物質aはウエハWの材質によって適宜選択されるものであることは言うまでもない。

【0022】

【発明の効果】以上実施例で詳細に説明したように、本発明のパターン形成方法によれば、ウエハにダメージを与えることなく表面浄化処理が行われる。このため、良好なウエハ状態を保ったままでパターン形成を行うことができる。さらに、吸着物質の脱離が充分に行われるのと、ウエハ表面の清浄化が促進される。したがって、パターンを形成するレジストとウエハ表面との密着性が向上する。また、本発明の他のパターン形成方法によれば、大気に晒すことなくウエハ表面の表面清浄化処理が行われるので、ウエハ表面が効率よく活性化される。し

たがって、パターンを形成するレジストとウエハ表面との密着性が向上する。

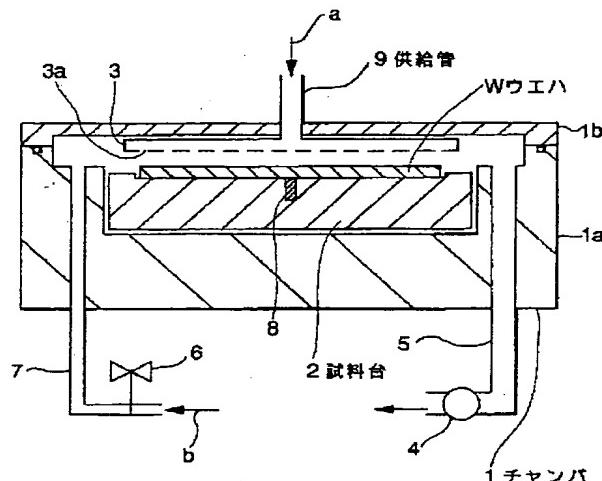
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する一装置例の構成図である。

【符号の説明】

- 1 チャンバ
- 2 試料台
- 9 供給管
- a 表面活性化物質
- 10 W ウエハ

【図1】



本発明を実施する一装置例の構成図